

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

**Defective images within this document are accurate representation of
The original documents submitted by the applicant.**

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORS PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off nl gungsschrift
⑩ DE 40 18 704 A 1

⑤ Int. Cl. 5:
B 01 J 32/00
F 01 N 3/28

② Aktenzeichen: P 40 18 704.7
② Anmeldetag: 12. 6. 90
④ Offenlegungstag: 9. 1. 92

DE 40 18 704 A 1

⑦ Anmelder:

Friedr. Gustav Theis Kaltwalzwerke GmbH, 5800 Hagen, DE

⑦ Vertreter:

Hoffmeister, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 4400 Münster

⑦ Erfinder:

Bolte, Wilhelm, Dipl.-Ing., 5800 Hagen, DE; Steiner, Andreas, Dr.-Ing., 5840 Schwerte, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Verfahren zur Herstellung gewickelter und/oder geschichteter metallischer Katalysator-Träger

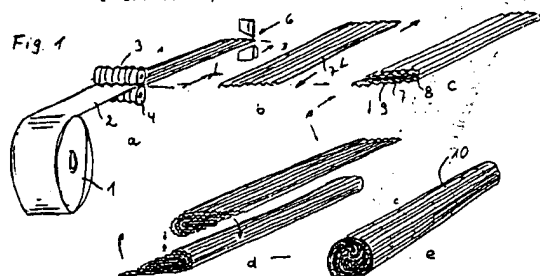
⑤ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung gewickelter und/oder geschichteter metallischer Katalysator-Träger, insbesondere für Kfz-Abgaskatalysatoren, deren Kern aus einer Höcker-Nut-Struktur aufweisenden Träger-Bändern oder Träger-Bandabschnitten gewickelt und/oder geschichtet wird, mit folgenden Schritten:

- Herstellen von Bändern aus glattem Blechband mit einer Höcker-Nut-Struktur in Bandlängsrichtung,
- Wickeln und/oder Schichten des Kerns aus einem, oder mehreren beschichteten oder nichtbeschichteten Bandabschnitten, so daß ein Querstrom durch den Kern möglich ist,
- Einfassen des gewickelten Kerns in ein Gehäuse.

Die Erfindung stellt die Aufgabe, ein Verfahren anzugeben, mit dem Zwischenprodukte für Katalysator-Träger und derartige Katalysator-Träger selbst herstellbar sind, die es erlauben, Kerne von derartigen Trägern in größerer Länge herzustellen, als es die Walzbandbreite des Ausgangsmaterials vorgibt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß bei dem beschriebenen Verfahren das glatte Band (2) für die Herstellung des Kerns längs zu seiner Walzrichtung mit einer Höcker-Nut-Struktur versehen wird, und anschließend der Kern aus den strukturierten Träger-Bandabschnitten gewickelt und/oder geschichtet wird.

A - Längsprofil eines Bandabschnitts 35°-45°mm
B - Abtragen des Bandabschnitts (ca. 45°mm) und Zusammenwickeln nach dem 3-fachen Verfahren
C - Zerschneiden auf kleinere Kat.-Einheiten



DE 40 18 704 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung gewickelter und/oder geschichteter metallischer Katalysator-Träger, insbesondere für Kfz-Abgaskatalysatoren, deren Kern aus einer Höcker-Nut-Struktur aufweisenden Träger-Bändern oder Träger-Bandabschnitten gewickelt und/oder geschichtet wird, mit folgenden Schritten:

- Herstellen von Bändern aus glattem Blechband mit einer Höcker-Nut-Struktur in Bandlängsrichtung,
- Wickeln und/oder Schichten des Kerns aus einem oder mehreren beschichteten oder nichtbeschichteten Bandabschnitten, so daß ein Querstrom durch den Kern möglich ist,
- Einfassen des gewickelten Kerns in ein Gehäuse.

Nach dem Verfahren hergestellte Katalysator-Träger, auch Monolithe genannt, haben eine zylindrische, ovale oder weitgehend rechteckige Form. Die für die Herstellung der Katalysator-Kerne verwendeten glatten Blechbänder haben eine Dicke von ca. 40 µm und sind üblicherweise in Wellen geformt, die anschließend auf ein glattes Basisband aufgelötet sind. Damit ist es einmal möglich, das Trägerband als Spirale einstückig zu einem Kern zu wickeln; es ist aber auch bekannt, eine kombinierte Wickel- und Schicht-Matrix herzustellen, indem einzelne, kürzere Bandabschnitte in einer S-Form etwa in Form einer Jin-Jang-Figur zusammengelegt werden.

Die nach dem bekannten Verfahren hergestellten metallischen Katalysator-Träger sind in ihrer als "Monolith" herstellbaren Länge beschränkt auf die Breite des gewalzten Trägerbandes. Wegen der außerordentlich geringen Dicke – vorzugsweise wird von gewalzten Blechbändern einer Dicke von ca. 40 µm ausgegangen, ist die Breite derartiger Blechbänder aufgrund der technischen Begrenzungen des Walzens beschränkt auf die Breite des Bandes. In dieser Breite, die der Länge des einzelnen Katalysator-Trägers entspricht, wird das glatte mit dem profilierten Band zusammengelötet, wobei die notwendigen Lötarbeiten für die relativ schmalen Segmente separat durchgeführt werden müssen.

Da die von den Abgasen oder zu behandelnden Gasen zu durchlaufenden Strecken unterschiedlich lang sind, ist es erforderlich, entweder unterschiedlich lange Monolithe zu bauen oder mehrere derartige Monolithe hintereinander zu schalten, um das gewünschte Katalyse-Verhalten zu erreichen. Es sind weitere kostspielige Lötarbeiten erforderlich, so daß insgesamt sich fertigungstechnische und kostenmäßige Nachteile ergeben, insbesondere in bezug auf die ebenfalls angebotenen, mit Keramik-Trägern arbeitenden Abgas-Katalysatoren.

Es stellt sich demnach die Aufgabe, ein Verfahren anzugeben, mit dem Zwischenprodukte für Katalysator-Träger und derartige Katalysator-Träger selbst herstellbar sind, die es erlauben, Kerne von derartigen Trägern in größerer Länge herzustellen, als es die Walzbandbreite des Ausgangsmaterials vorgibt.

Diese Aufgabe wird gelöst bei einem Verfahren der eingangs genannten Art, bei dem das glatte Band für die Herstellung des Kerns längs zu seiner Walzrichtung mit einer Höcker-Nut-Struktur versehen wird, und anschließend der Kern aus den strukturierten Trägerbandabschnitten gewickelt und/oder geschichtet wird.

Das Verfahren liefert demnach zunächst einmal ein Zwischenprodukt zur Herstellung gewickelter und/oder geschichteter metallischer Katalysator-Träger, das aus einzelnen, relativ schmalen, aber in beliebiger Länge vorhandenen Bandabschnitten mit einer Höcker-Nut-Struktur besteht. Unter der vorgenannten Höcker-Nut-Struktur sollen, wie für Kfz-Abgas-Katalysatoren bekannt, in Längsrichtung gewellte Bänder verstanden werden. Es sei aber nicht ausgeschlossen, daß auch andere Strukturen verwendet werden, wie sie beispielsweise für Wärmetauscher, Rieselwände oder ähnliche Kontaktflächen bekannt sind. Wie bekannt, werden die fertigen Abgas-Katalysator-Träger zunächst noch mit einer porösen keramischen Beschichtung, vorzugsweise Aluminiumoxid, versehen und anschließend mit einer äußerst feinen Edelmetall-Dotierung versehen. Eine solche Nachbehandlung kann selbstverständlich auch auf einer beliebigen Höcker- und/oder Nut-Struktur aufgebracht werden.

Das zunächst glattgewalzte Blechband wird vorzugsweise vor dem Ablängen mit einer Höcker-Nut-Struktur, vorzugsweise einer Wellenstruktur, versehen. Es ist aber auch möglich, das glattgewalzte Band zunächst abzulängen und anschließend, z. B. durch Tiefziehen oder Walzen, mit einer Höcker-Nut-Struktur zu versehen.

Wird, wie vorzugsweise vorgeschlagen, durch Walzen eine Wellenstruktur aufgebracht, so ist es möglich, entsprechend der gewünschten Stromverteilung über den Querschnitt des Kerns, die Wellen-Amplitude in verschiedenen Bereichen unterschiedlich vorzusehen. Eine solche Möglichkeit bietet das bekannte Verfahren, bei der mittels einer Kaniluren-Walze eine Wellenstruktur in ein Blechband quer zur Längsrichtung eingebracht wird, nicht.

Ähnlich wie bei den bereits bekannten Trägerbändern kann dieses noch mit einem glatten Band (Basisband) unterlegt werden, wobei eine Verbindung zwischen dem gewellten und dem Basisband über naht- oder punktförmige Verbindungsbereiche, insbesondere Lötbereiche, verbunden wird.

Um die Verarbeitungslänge des Trägerbandes zu vergrößern, werden jeweils wenigstens zwei mit Höcker-Nut-Struktur versehene Trägerbänder auf Stoß oder in geringem Abstand nebeneinanderliegend über einen den Stoß bzw. Abstand überbrückenden glatten Basisbandabschnitt verbunden.

Ausgehend von dieser Verfahrensweise ist es möglich, mittels Aufreihung und Verbinden sich schichtweise überlappender Bandabschnitte einen Trägerbandstrang herzustellen, der beispielsweise anschließend in einer Spirale gewickelt wird.

Soll auf ein Basisband verzichtet werden, so wird vorgeschlagen, die Höcker-Nut-Struktur mit Ausstülpungen, Noppen und dergleichen zu versehen, so daß ein Einschieben der Höcker in Nuten eines benachbart liegenden Trägerbandes beim Wickeln verhindert wird.

Die bei dem Verfahren hergestellten Produkte lassen sich demnach einmal wickeln, wobei insbesondere von einem vorbeschriebenen Trägerband-Strang ausgegangen werden kann; es lassen sich aber auch Katalysator-Kerne schichten, nämlich durch übereinandergelegte, einzelne Trägerbandabschnitte, die beispielsweise in einem quadratischen oder rechteckigen Gehäuse zusammengefaßt werden. Darüber hinaus sind Mischformen möglich, beispielsweise in dem geschuppt liegende Trägerbandabschnitte jeweils um eine Ecke herumgebogen werden, so daß sich die eingangs genannte Jin-Jang-Querschnittsansicht ergibt.

Das Verfahren wird erläutert anhand der Figuren. Die Figuren zeigen

Fig. 1a bis e verschiedene Schritte der Herstellung eines Katalysator-Trägers in einer ersten Variante;

Fig. 2a bis c eine zweite Verfahrensvariante;

Fig. 3 eine Wellungsform, die sich aufgrund einer speziellen Walzung ergibt.

In Fig. 1a ist schematisch die erste Phase des Verfahrens dargestellt. Von einer Wickelrolle (coil) 1 wird ein glattes Blechband 2 in einer Breite größer als 300 mm abgewickelt und einer Formwalzen-Station mit zwei Formwalzen 3, 4 zugeführt. Nach Durchlauf durch die Formwalzenstation hat das glatte Blechband eine Höcker-Nut-Struktur, hier Wellenstruktur, erhalten. Nach Durchlauf einer weiteren Strecke mit der Länge L wird das gewellte Blechband 6 abgelängt. Es entstehen damit Träger-Bandabschnitte 7, 8 der Länge L. Die Träger-Bandabschnitte 7, 8 werden, wie es die Fig. 1c zeigt, um eine Zwischenlage 9 aus glattem Blech herumgewickelt, so daß eine Kombination aus Wicklung und Schichtung entsteht, bei der die einzelnen Träger-Bandabschnitte 7, 8 geschuppt und gebogen liegen. Fig. 1d zeigt, wie zwei derartige Wicklungsschichten aufeinandergelegt werden und in eine S-Konfiguration 10 (Jin-Jang-Konfiguration) gemäß Fig. 1e zusammengelegt werden. Anschließend wird das Gebilde noch von einem Gehäuse, beispielsweise einem zylindrischen Becher, eingepaßt. Dieses Gehäuse kann gleichzeitig als Katalysatorgehäuse dienen. Es ist hier nicht besonders dargestellt, da dieser Schritt an sich bekannt ist. Wesentlich ist, daß die Länge L des Katalysator-Trägers gemäß Fig. 1e von der Breite des glatten Blechbandes 2 völlig unabhängig ist, so daß der Kern 10 in mehrere "Monolithe-Einheiten" aufgeteilt werden kann oder eine beliebige Länge aufweist. Dies bedeutet einen wesentlichen Schritt zur Vereinfachung und Verbesserung des bekannten Herstellungsverfahrens.

In der Fig. 2a ist ausgegangen von gewellten Träger-Bandabschnitten 17, 18, wie sie auch aus der Fig. 1 hervorgehen. Die mit der Wellenstruktur versehenen Träger-Bandabschnitte 17, 18 sind auf Stoß oder in geringem Abstand nebeneinanderliegend aufgereiht. Unter oder über dieser Aufreihung werden nunmehr die Stöße bzw. Abstände überbrückende glatte Basisbandabschnitte 12 gelegt und jeweils in den Nutsohlen mit den aufliegenden Träger-Bandabschnitten 17, 18 verlötet. Hierdurch ergeben sich schichtweise überlappende Träger-Bandabschnitte und damit ein Trägerbandstrang 19, der die gewünschte Breite L hat. Dieser Trägerbandstrang 19 kann dann gemäß Fig. 2a beispielsweise zu einer Spirale gewickelt und zu einem engen Kern zusammengefaßt werden (Fig. 2c). Demnach erhält man einen Kern 20 der Länge L, wobei die Länge L größer ist als die Breite des gewellten Blechbandes b aus Fig. 1, welches das Ausgangsmaterial darstellt. Die Herstellung des Trägerbandstranges 19 ist nicht wesentlich komplizierter als die an sich bekannte Herstellung von quer zur Walzrichtung gewellten Träger-Bandabschnitten, die mit einem Basisband unterlegt sind. Das relativ kostspielige Löten ist in beiden Fällen erforderlich. Es sei aber auch nicht ausgeschlossen, daß beispielsweise das Basisband 12 aus zwei getrennten Einzelbändern 14, 15 besteht, die jeweils "endlos" sind und die auf sich einzelne Träger-Bandabschnitte 17, 18 (gestrichelt dargestellt) tragen.

Wie bereits angedeutet, ergibt die quer zur Walzrichtung erfolgende Riefung und Nutung der Formwalzen 3, 4 die Möglichkeit, die Formwalzen in verschiedenen Pa-

trizen/Matrizen-Strukturen herzustellen. Beispielsweise ist möglich, eine Wellenstruktur anzugeben, die über die Breite des Bandes gesehen unterschiedliche Wellen-Amplituden und Wellen-Breiten aufweist, so daß beispielsweise der Fließquerschnitt des Katalysators bei geschichteten Träger-Bandabschnitten genau ausgleichbar ist. Es ist auch möglich, das glattgewalzte Band zunächst abzulängen und anschließend, z. B. durch Tiefziehen oder Walzen, eine Höcker- und Nut-Struktur zu verleihen. Selbstverständlich kann von einer Wellenstruktur abgewichen werden. Dies dürfte insbesondere dann interessant sein, wenn der Katalysator für andere Zwecke als für Kfz-Abgas-Katalysatoren verwendet wird.

In Fig. 3 ist angedeutet, daß die Höcker-Nut-Struktur mit Ausstülpungen 15 versehen ist, die verhindern, daß die Nut 16 in eine andere Nut 16' einsinken kann. Eine solche Struktur kann durch Tiefziehen oder Walzen zunächst hergestellt und anschließend durch seitliches Stauchen der Träger-Bandabschnitte in Form gebogen werden.

Wie bereits bekannt, werden die Kerne nach der Zusammenstellung mit einer porösen Keramikschicht, insbesondere aus Aluminiumoxid, beschichtet und anschließend mit einer Mischung aus Edelmetallen dotiert. Sowohl bei der Beschichtung/Dotierung als auch bei dem Einbau selbst ergeben sich erhebliche Fertigungsvorteile, wenn Kerne mit beliebiger Länge L möglich sind. Die Zahl der notwendigen Lötstellen reduziert sich weitgehend. Selbst dann, wenn über die Länge L hinausgehende Längen erreicht werden sollen, ist der Vorteil noch erheblich, da beispielsweise nur ein Lötautomat erforderlich ist, um längere Monolithe herzustellen. Ein weiterer Vorteil ist, daß aus einem langen Kern mehrere kleinere ggf. bereits oberflächenbehandelte Monolithe geschnitten werden können. Es ist ebenfalls denkbar, die Oberflächenbehandlung vor dem Wickeln der Körper durchzuführen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung gewickelter und/oder geschichteter metallischer Katalysator-Träger, insbesondere für Kfz-Abgaskatalysatoren, deren Kern aus einer Höcker-Nut-Struktur aufweisenden Träger-Bändern oder Träger-Bandabschnitten gewickelt und/oder geschichtet wird, mit folgenden Schritten:

- Herstellen von Bändern aus glatten Blechbändern mit einer Höcker-Nut-Struktur in Bandlängsrichtung,
- Wickeln und/oder Schichten des Kerns aus einem oder mehreren beschichteten oder nicht beschichteten Bandabschnitten, so daß ein Querstrom durch den Kern möglich ist,
- Einfassen des gewickelten Kerns in ein Gehäuse,

dadurch gekennzeichnet, daß das glatte Band für die Herstellung des Kerns längs zu seiner Walzrichtung mit einer Höcker-Nut-Struktur versehen wird, und anschließend der Kern aus den strukturierten Trägerbandabschnitten gewickelt und/oder geschichtet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das glattgewalzte Band vor dem Ablängen mit einer Höcker-Nut-Struktur, vorzugsweise einer Wellenstruktur, versehen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, daß das glattgewalzte Band zunächst abgelängt und anschließend durch Umformungsverfahren, z. B. durch Tiefziehen oder Walzen, eine Höcker-Nut-Struktur erhält.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß durch Walzen des glatten Blechbandes eine Wellenstruktur, gegebenenfalls mit unterschiedlicher Wellen-Amplitude oder Wellen-Breite in verschiedenen Bereichen des (späteren) Trägerbandabschnittes versehen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das mit der Höcker-Nut-Struktur, vorzugsweise Wellenstruktur, versehene Trägerband mit einem glatten Band (Basisband) unterlegt und mit diesem über naht- oder punktförmige Verbindungsbereiche verbunden wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils wenigstens zwei mit Höcker-Nut-Struktur versehene Träger-Bandabschnitte auf Stoß oder in geringem Abstand nebeneinanderliegend über ein den Stoß bzw. Abstand überbrückendes glattes Basisband verbunden werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß mittels Aufreihen und Verbinden sich schichtweise überlappender Bandabschnitte ein Trägerband-Strang (19) hergestellt und anschließend gewickelt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Basisband aus zwei, vorzugsweise randseitig angeordneten glatten, endlosen Blechbändern (14, 15) besteht, die nebeneinanderliegend Trägerbandabschnitte (17, 18) tragen.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Höcker-Nut-Struktur mit Ausstülpungen, Noppen und dergleichen versehen wird, so daß ein Einschieben der Höcker in Nuten eines benachbart liegenden Trägerbandes bei Wicklung verhindert wird.

10. Verfahren nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß kurze Kerne aus einem Kern der Länge L geschnitten werden.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

– Leerseite –

A - Längsprofilieren (Bandbreite 375-650 mm)
B - Ablängen in Bandschnitte (ca. 15-2 m) und Zusammenwickeln nach dem S-förmigen Verfahren.
C - Zerschneiden auf kleinere Kat.-Einheiten

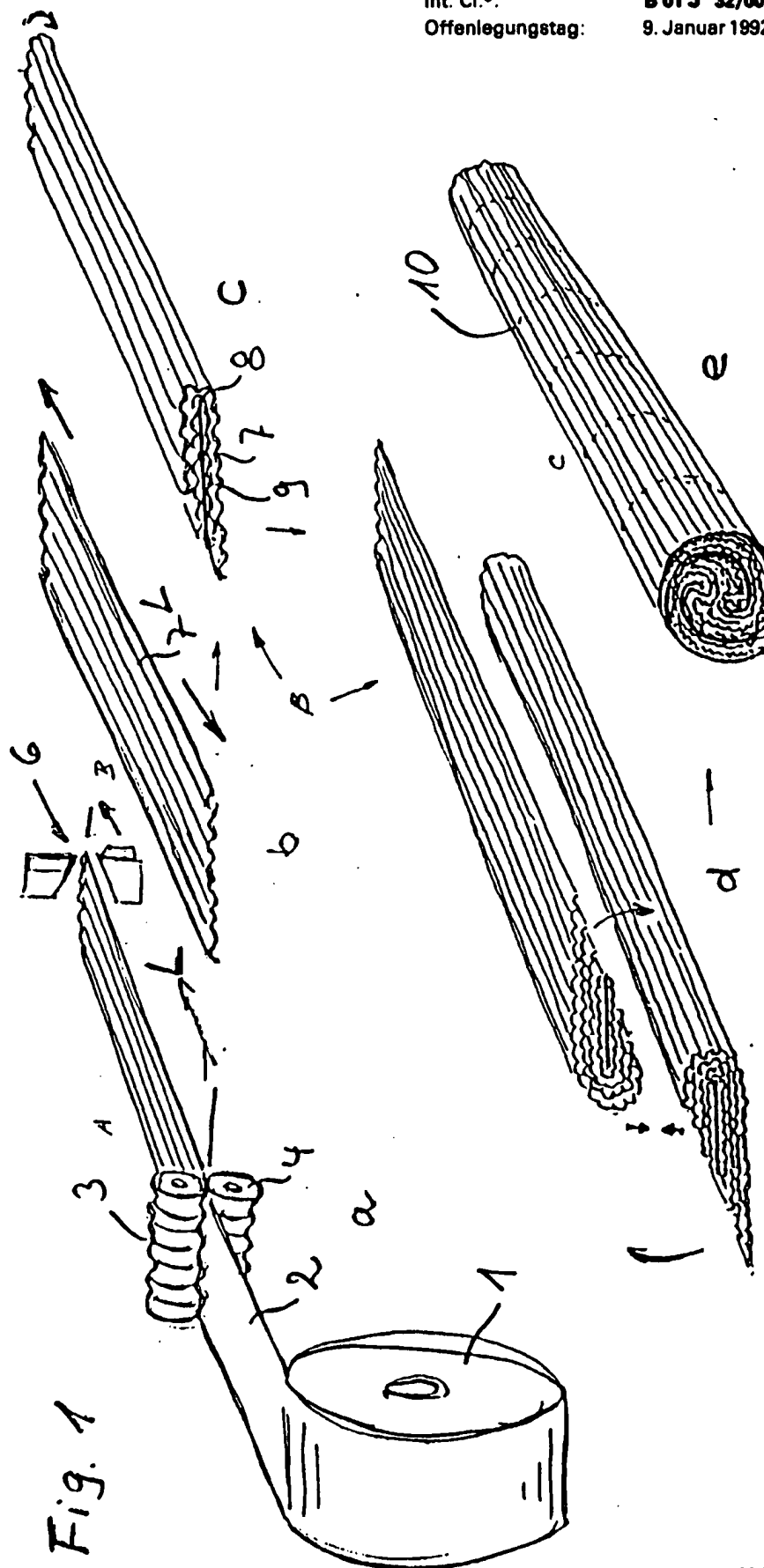
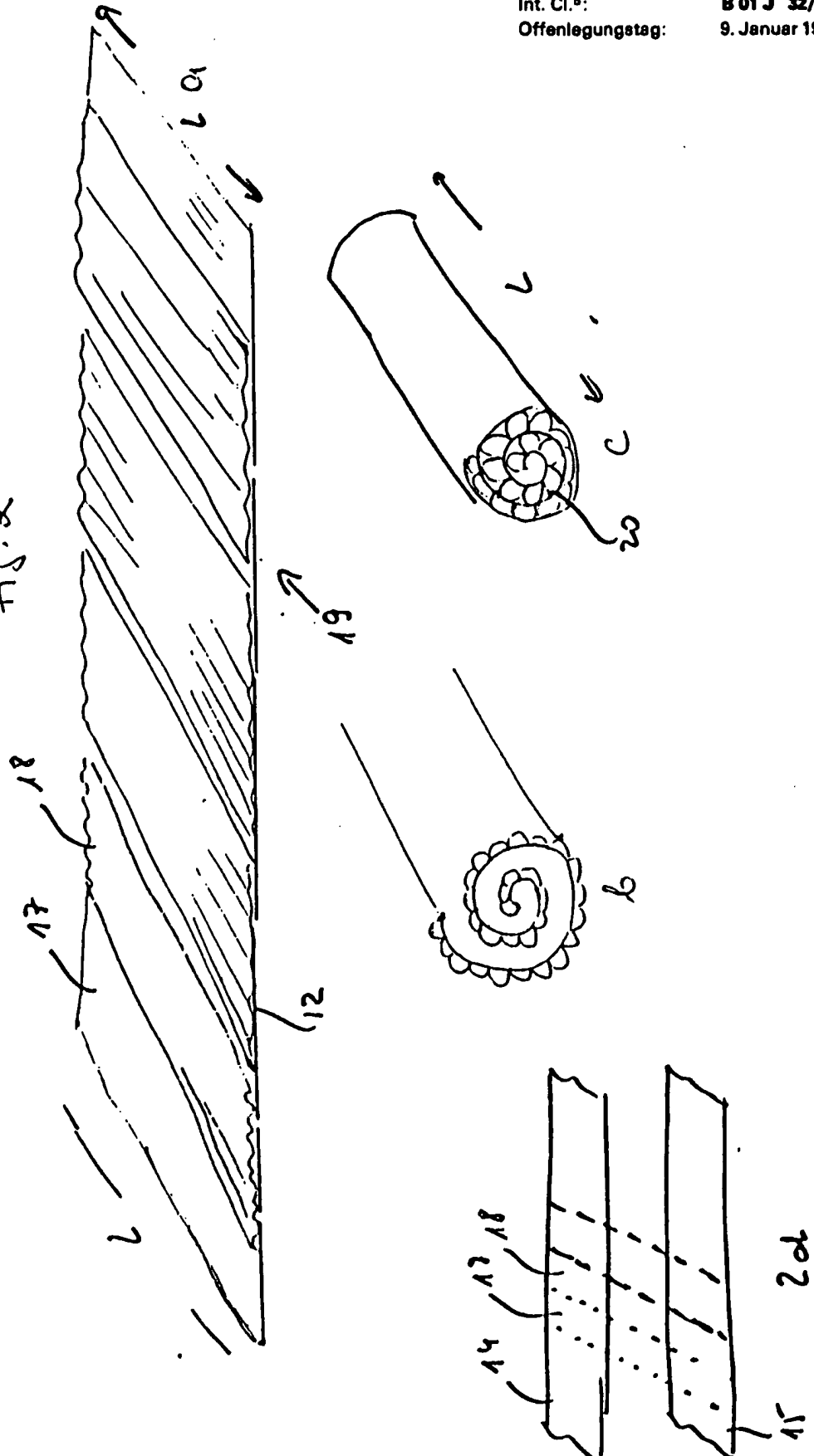
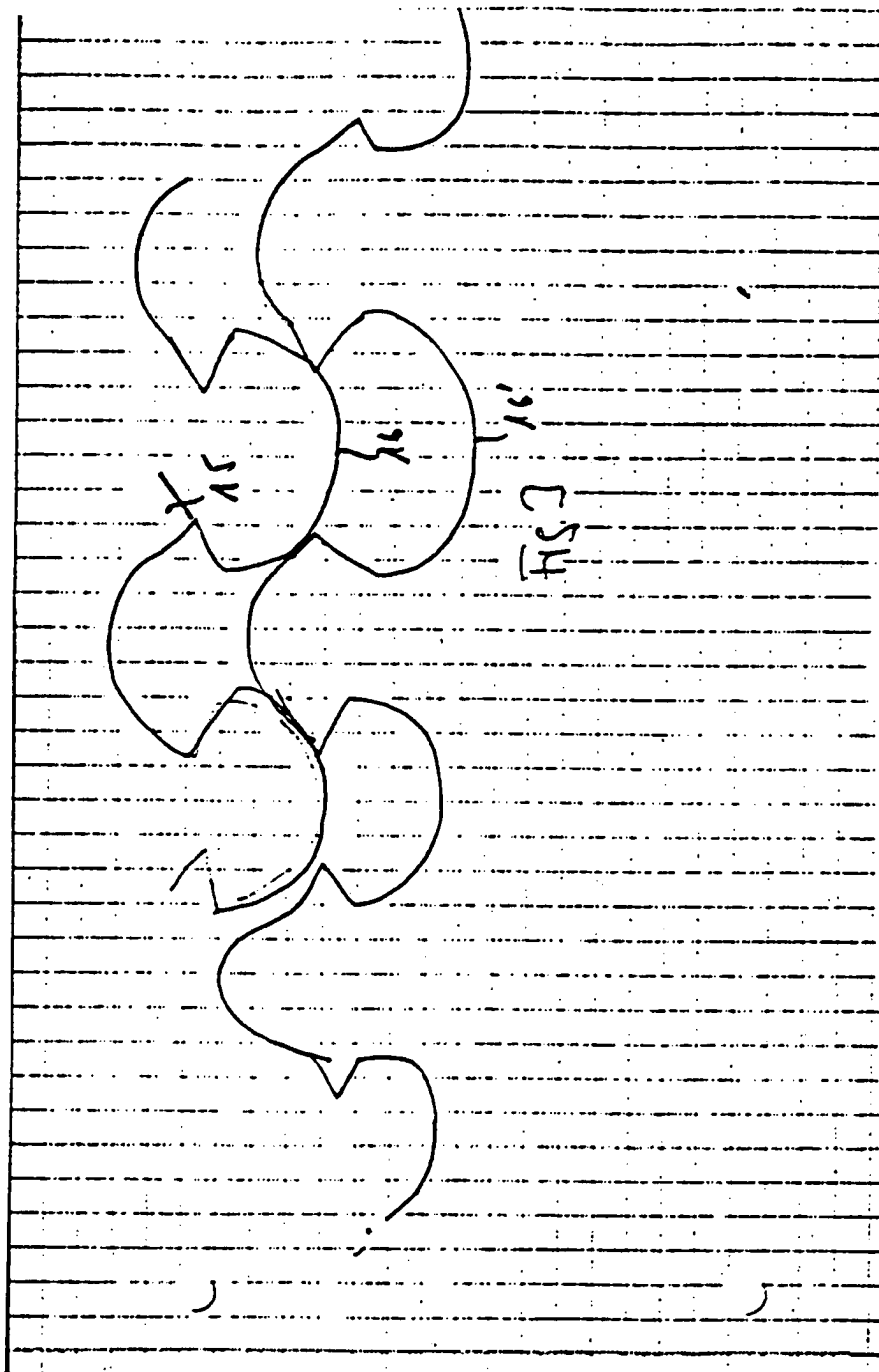


Fig. 2





DERWENT-ACC-NO: 1992-016830

DERWENT-WEEK: 199203

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Mfr. of rolled and/or coated
metallic catalyst substrate
- comprises smooth sheet having
lengthwise ridge and groove structure, which is stacked
and/or rolled and placed in housing

INVENTOR: BOLTE, W; STEINER, A

PATENT-ASSIGNEE: THEIS F G KALTWALZW[THEIN] , THEIS
KALTWALZWZERKE GMBH
FRIEDRICH GUSTA[THEIN]

PRIORITY-DATA: 1990DE-4018704 (June 12, 1990)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	
LANGUAGE		MAIN-IPC	
DE 4018704 A		January 9, 1992	N/A
000	N/A		
DE 4018704 C2		May 11, 1994	N/A
006	B01J 035/04		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
DE 4018704A	N/A	
1990DE-4018704	June 12, 1990	
DE 4018704C2	N/A	
1990DE-4018704	June 12, 1990	

INT-CL (IPC): B01J032/00, B01J035/04 , F01N003/28

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 4018704A

BASIC-ABSTRACT:

Sheet strip metal is corrugated in the direction of the

strip; identical
lengths of coated or uncoated corrugated strip are folded
together in an
S-shape to form the catalyst core; and the catalyst core is
then inserted into
the catalyst shell.

Strip metal (1) is unwound (2) and passed through
corrugating rollers (3,4)
before being cut (6) to length. A number of lengths (7)
are then folded
S-shaped (c,d) to form a core (e), allowing passage of
exhaust gases along the
corrugated cavities, which is cut to lengths at regular
intervals (10).

USE/ADVANTAGE - The process enables mfr. of longer catalyst
cores than would be
possible by bending and rolling the same strip metal
substrate along its
shortest width.

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 4018704C

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

Corrugated and/or laminated metallic catalyst support for
motor vehicle
catalytic convertors is mfd. from smooth strip, which is
roll-formed parallel
to its rolling direction to a corrugated structure, which
may have different
corrugation amplitudes or width. At least two pieces of
corrugated strip
(17,18) can be joined over a base strip (12), which can be
rolled into a coil.

ADVANTAGE - Allows catalytic converters to be mfd. in
different lengths by
simple method.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/3 Dwg.1a/3

TITLE-TERMS: MANUFACTURE ROLL COATING METALLIC CATALYST
SUBSTRATE COMPRISE

SMOOTH SHEET LENGTHWISE RIDGE GROOVE STRUCTURE
STACK ROLL PLACE
HOUSING

DERWENT-CLASS: H06 J04 M21 Q51

CPI-CODES: H06-C03; J01-E02D; J04-E04; M21-E01;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1992-007334

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1992-012712